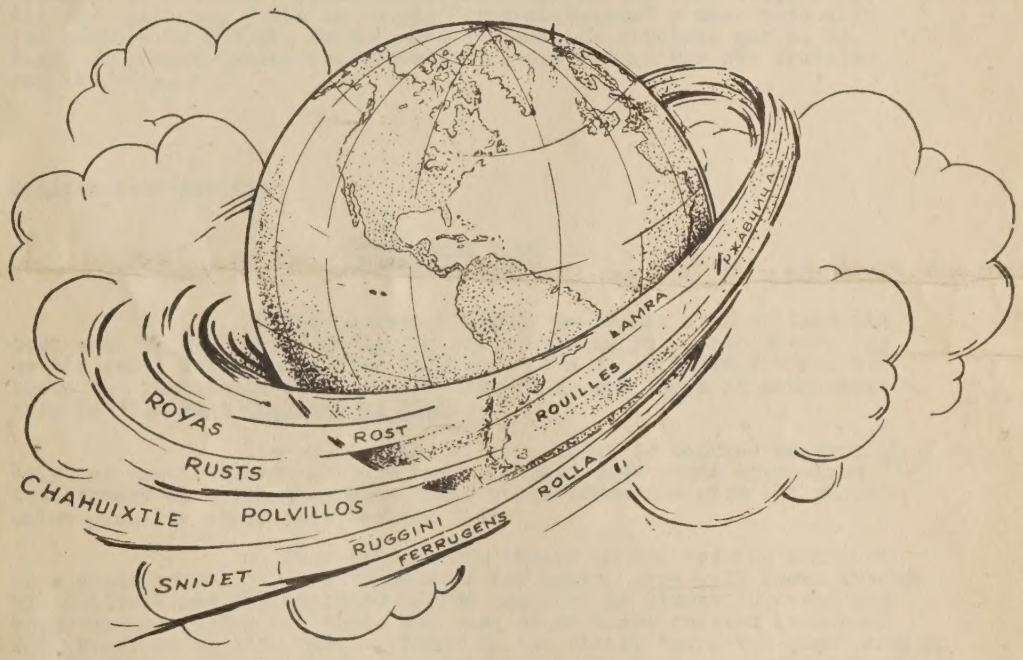
ROBIGO

NOTICIAS SOBRE LAS ROYAS DE LOS CEREALES

DE TODOS PARA TODOS

• Cereal rusts news from everybody to everybody •

AGOSTO DE 1957 Nº 4



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Dirección General de Investigaciones Agrícolas

INSTITUTO DE FITOTECNIA

(Castelar)

ARGENTINA

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
1 NOV 1957

NOTA EDITORIAL

En este número de ROBIGO se publica una comunicación que nos ha enviado el Doctor H.H.Flor en la que resume su teoría "gene-para-gene", por la que establece la existencia de una estrecha interelación entre los genes de resistencia en el huésped - lino - y los de patogenicidad en el hongo causal de la roya que afecta a esta planta (Melampsora lini).-

Su publicación se considera muy oportuna, puesto que, son varios los investigadores que la han aceptado con gran entusiasmo y apoyan en ella sus trabajos relacionados con las royas que parasitan otros huéspedes, además del lino.-

El Dr.Flor basa su teoría en los resultados obtenidos en un gran cúmulo de trabajos realizados durante años y que son bien conocidos a través de sus publicaciones. Los editores de ROBIGO consideran muy interesante y oportuno, invitar a todos los que trabajan en problemas relacionados con huéspedes y parásitos, a emitir sus opiniones sobre la teoría "gene-para-gene" y usar para ello las páginas de ROBIGO, entendiendo que ante lo expuesto por el Dr. Flor, no pueden quedar indiferentes los investigadores que trabajan con las royas.-

English translatión:

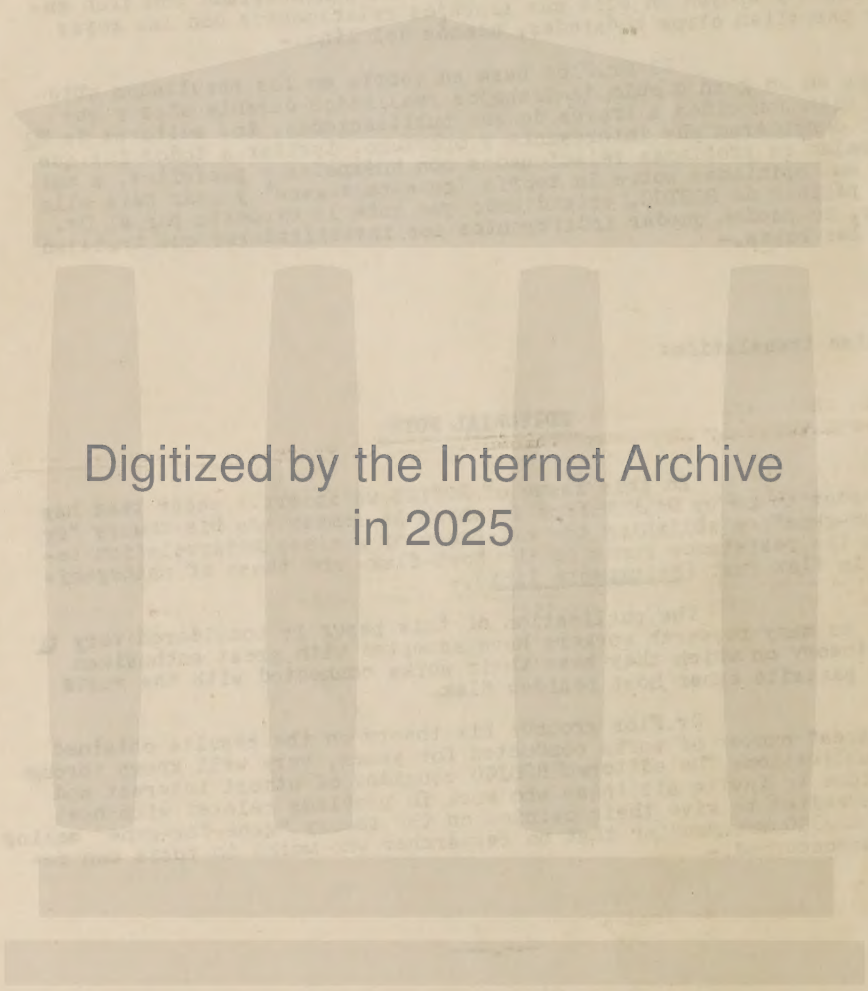
EDITORIAL NOTE

In this issue of ROBIGO we insert a paper that has been sent to us by Dr.H.H.Flor in which he summarises his theory "gene-for-gene" establishing the existence of a close interrelation between the resistance genes on the host-flax- and those of pathogenicity in flax rust (Melampsora lini).-

The publication of this paper is considered very timely, as many research workers have accepted with great enthusiasm that theory on which they base their works connected with the rusts which parasite other host besides flax.

Dr.Flor grounds his theory on the results obtained in a great number of works conducted for years, very well known through his publications.The editors of ROBIGO consider of utmost interest and opportune to invite all those who work in problems related with host and parasites to give their opinion on the theory "gene-for-gene" making use of ROBIGO understanding that no researcher who works in rusts can remain unconcerned.-

---.---



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/robigo_1957-08_4

GENIC SYSTEMS IN FLAX AND THE FLAX RUST FUNGUS

Stadler (Science, 1954, p.811) pointed out that in investigations in which the properties of hypothetical elements must be inferred from their effects the investigator "proceeds by constructing the simplest model that will fit the known facts and then attempting to apply every significant experimental test of the predictions that may be made from the model. By a series of successive approximations, the model finally evolves to a form that seems to provide the most plausible mechanism for the behavior involved". Genetics studies lie within this category and I have proposed a gene-for-gene hypothesis to explain the inheritance of host-parasite interaction in flax and the flax rust fungus. For each gene conditioning rust reaction in the host there is a specific gene that conditions pathogenicity in the parasite.

A single phenomenon, pustule type, determines both the reaction of the host and the pathogenicity of the parasite. Neither the host alone nor the parasite alone can produce this phenomenon. Pustule type has been defined as the result of the interaction of the genic and cytoplasmic complex of the host interacting with the genic and cytoplasmic complex of the parasite as affected by the environment. In its simplest form in flax rust, pustule type appears to be the result of the interaction of a gene in the host with a gene in the parasite. The idea that complementary genic systems have developed in the two plants is not as far fetched as it may at first appear. The rusts are obligate parasites. Consequently, the parasite must have evolved in association with the host. Is it unlikely that the host and parasite should have developed interrelated (complementary) genes during their ages of association?.

The primary basis of the gene-for-gene hypothesis was that the F_2 cultures of crosses between a virulent and an avirulent race of the flax rust fungus segregated for pathogenicity on host varieties into Mendelian ratios corresponding to the number of genes in each variety that conditioned resistance to the avirulent race. In flax, resistance invariably has been dominant. In the parasite, virulence, with one possible exception, has been recessive. On varieties with 1, 2, 3, and 4 genes for resistance to the avirulent race the ratio of avirulent to virulent cultures approximated 3:1, 15:1, 63:1, and 255:1, respectively.

By utilizing the selective pathogenicity of natural and hybrid races, each of the major genes conditioning reaction in the original differential varieties was isolated in a line of flax. Most of these lines comprise the new series of flax rust differentials with single rust-conditioning genes. Although 25 such lines have been developed, only 18 are currently being used to identify races. These 18 lines were selected for sharp differences in reaction, and resistance to North American races.

The 25 genes conditioning rust reaction in flax that have been identified (there are additional ones) occur as alleles at five loci. Those at three loci are independently inherited. The genes at the other two loci are linked. It should be possible to incorporate five genes for rust reaction into a variety. Symbols assigned to the genes for rust reaction in flax are K, L to L^{10}, M to M^{5}, N to N^{2} and P to P^{3}. The N and P genes are linked.

According to the current hypothesis each race (urediospore) of *Melampsora lini* possesses the twenty-five pairs of genes for pathogenicity that complement the twenty-five genes for rust reaction in the host. Analysis of the data secured up to the present time indicates that there are at least 12 independently inherited genes or groups of genes that condition pathogenicity. As this is considerably more than the number of chromosomes in the rust fungi, at least in those in which chromosomes numbers have been determined, further studies may show additional linkages. Some of these gene linkages have not been broken experimentally. All of the linked genes for virulence are associated in naturally occurring races so there appears to be no theoretical impediment to the development of a race of flax rust possessing all the genes for virulence and therefore capable of attacking all known sources of resistance.

At first glance it appears that the parasite has all the advantage in its contest with the host since the host is limited to 5 genes for resistance whereas the parasite is not limited as to the accumulation of genes for virulence. However, the occurrence of single pairs of incompatibility genes renders the host resistant. In order to attack a flax plant the rust must possess the genes for virulence on all the genes for resistance in the host. Thus the N gene in Bombay conditions resistance to South American race 42 which has accumulated all the genes for virulence except the $a_N a_N$ pair. In race 42 the interaction of the N gene in the host with the A_N gene in the parasite results in resistance.

There are other hypotheses that satisfactorily explain the results of my studies but in my opinion the one advanced is the simplest that fits the known facts. I think it probable that it will have to be modified as further tests of the predictions that may be made from it are accumulated.

It is probable that some or all of the alleles for rust reaction in the host may be found to be pseudoalleles, but until such pseudoallelism has been demonstrated in flax it seems preferable to designate them as alleles.

Most of the genes for rust reaction in flax condition either high resistance or high susceptibility to all races of the flax rust fungus, i.e., there are only two types of interaction. However, other genes appear to give a range of infection types to different races. A variety carrying these other genes may be highly resistant to one race, moderately resistant to a second, moderately susceptible to a third, and highly susceptible to a fourth. This variable response has not yet been explained. It might be due to the presence of secondary genes in host and parasite, as yet undetected, or to alleles in the parasite similar to those found in the host.

X-ray induced mutants of the F_1 urediospores of race 22 x race 1 differed from the F_1 culture in ability to attack a single variety or group of varieties. The varietal grouping was the same as that established for linkage of genes for pathogenicity in hybridization studies.

X-rays or other mutagens may be useful tools for testing other the predictions that can be made from the gene-for-gene hypothesis. Such procedures may aid in determining whether the genes for rust reaction are alleles or pseudoalleles and also yield information on the origin of genes for reaction in the host and for pathogenicity in the parasite. (Crops Research Division, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture and the North Dakota Agricultural Experiment Station, Cooperating.)

H.H.Flor, Plant Pathologist
Agricultural Exp.Station
Fargo, North Dakota U.S.A.

Traducción al castellano:

SISTEMAS GENETICOS EN EL LINO Y EN EL HONGO CAUSAL DE LA ROYA DEL LINO

Stadler (Science, 1954, p.811) señaló que en investigaciones en las cuales las propiedades de los elementos hipotéticos deben ser deducidas a traves de sus efectos, el investigador "procede a construir el modelo más simple que se ajuste a los hechos conocidos y entonces, trata de comprobar todas las predicciones que podrían ser hechas del modelo mediante toda clase de pruebas experimentales valederas. Por una serie de aproximaciones sucesivas, el modelo finalmente evoluciona hacia una forma que parece proveer el mecanismo más aceptable para el comportamiento en cuestión". Los estudios genéticos caen dentro de esta categoría y yo he propuesto una hipótesis gene-para-gene para explicar la herencia de la interacción huésped parásito entre el lino y el hongo causal de la roya del lino. Para cada gene que condiciona reacción a la roya en el huésped, hay un gene específico que condiciona patogenicidad en el parásito.

Un mismo fenómeno, tipo de pústula, determina tanto la reacción del huésped como la patogenicidad del parásito. Ni el huésped ni el parásito, pueden producir este fenómeno por si solos. El tipo de pústula ha sido definido como el resultado de la interacción del complejo génico y citoplasmático del huésped, con el complejo génico y citoplasmático del parásito, sometida a la acción del ambiente. En su forma más simple, en la roya del lino, el tipo de pústula parece ser el resultado de la interacción de un gene en el huésped con un gene en el parásito. La idea de que en los dos organismos se han desarrollado sistemas génicos complementarios no es tan artificiosa como parecería a primera vista. Las royas son parásitos obligados, por consiguiente, el parásito debe haber evolucionado en asociación con el huésped. No es acaso probable que el huésped y el parásito hayan desarrollado genes interelacionados (complementarios) durante su largo período de asociación?.

La base de la hipotesis gene-para-gene fué que la segunda generación de cruzamientos entre una raza virulenta y una avirulenta del hongo causal de la roya del lino, segregaba para patogenicidad, sobre variedades huéspedes, en proporciones mendelianas que correspondían al número de genes que en cada variedad condicionaba resistencia a la raza avirulenta. En el lino, la resistencia ha sido invariablemente dominante. En el parásito, la virulencia, con una sola posible excepción, ha sido recesiva. En variedades con 1,2,3 y 4 genes para resistencia a la raza avirulenta, la proporción entre avirulentas y virulentas se aproximó a 3:1; 15:1; 63:1 y 255:1 respectivamente.-

Mediante el uso de la patogenicidad selectiva de razas naturales e híbridas, cada uno de los genes mayores que condicionaban reacción en las variedades diferenciales originales, fué asilado en una línea de lino. La mayoría de estas líneas constituyen la nueva serie de diferenciales de la roya del lino y son portadoras de un solo gene que condiciona reacción a la roya. Si bién, se han formado 25 de tales líneas, solamente 18 son corrientemente usadas para identificar las razas. Estas 18 líneas fueron elegidas por sus diferencias netas en la reacción y por su resistencia a las razas norteamericanas.

Los 25 genes que condicionan reacción a la roya en el lino, que han sido identificados (hay algunos adicionales), se comportan como alelos en cinco loci. Los ubicados en tres de los lóci, se heredan independientemente. Aquellos ubicados en los otros dos loci están ligados. Sería posible incorporar cinco genes para reacción a la roya en una variedad. Los símbolos asignados a los genes para reacción a la roya del lino son K, L a L^{10}, M a M^{5}, N a N^{2} y P. a P^{3}. Los genes N y P están ligados.

De acuerdo a la hipótesis, cada raza (uredosporo) de Melampsora lini, posee los veinte y cinco pares de genes para patogenicidad que complementan los 25 genes para reacción a la roya en el huésped. El análisis de los datos obtenidos hasta el presente indica que hay, por lo menos, 12 genes o grupos de genes que condicionan patogenicidad y que se heredan independientemente. Cómo este número es considerablemente mayor que el de los cromosomas en los hongos causales de las royas, por lo menos, en aquellos cuyo número ha sido determinado, estudios posteriores podrán demostrar ligamientos adicionales. Algunos de estos ligamientos no se han podido romper experimentalmente. Todos los genes de virulencia ligados están asociados en razas que aparecen naturalmente, de manera, que parecería no haber impedimento teórico para la formación de una raza de roya del lino que posea todos los genes para virulencia y, por lo tanto, capaz de atacar todas las fuentes conocidas de resistencia.

A primera vista parecería que el parásito tiene todas las ventajas en su competencia con el huesped, desde que el huésped está limitado a cinco genes para resistencia, mientras que el parásito no lo está en cuanto a la acumulación de genes para virulencia. Sin embargo, la presencia de un solo par de genes para incompatibilidad hace al huésped resistente. Para atacar a una planta de lino, la roya debe poseer genes para virulencia que actuen sobre todos los genes para resistencia en el huésped. Así, el gene N, en Bombay, condiciona resistencia a la raza sudamericana 42, que ha acumulado todos los genes para virulencia excepto el par a_N a_N. En la raza 42 la interacción del gene N en el huésped con el gene A_N en el parásito, da como resultado resistencia.

Hay otras hipótesis que explican satisfactoriamente los resultados de mis estudios pero en mi opinión, la enunciada es la más simple de las que concuerdan con los hechos conocidos. Creo que probablemente tendrá que ser modificada a medida que se acumulen más pruebas de las predicciones que puedan derivarse de la misma.

Es probable que algunos, o todos los alelos para reacción a la roya en el huésped, resulten ser pseudoalelos pero hasta que tal pseudoalelomorfismo haya sido demostrado en el lino, sería preferible designarlos como alelos.

La mayoría de los genes para reacción a la roya en el lino condicionan alta resistencia, o alta susceptibilidad a todas las razas del hongo causal de la roya del lino, es decir, existen solamente dos tipos de interacción. Sin embargo, otros genes parecen proporcionar una gama de tipos de infección a diferentes razas. Una variedad portadora de estos otros genes puede ser muy resistente a una raza, moderadamente resistente a una segunda, moderadamente susceptible a una tercera y muy susceptible a una cuarta. Todavia no ha sido hallada una explicación para esta respuesta variable. Ello puede deberse a la presencia de genes secundarios en el huésped y parásito, aún no detectados, o a alelos en el parásito similares a los encontrados en el huésped.

Las mutantes inducidas por rayos X en los uredosporos de la primera generación del cruzamiento de las razas 22 x 1, difieren del cultivo F_1, en la capacidad de atacar una sola variedad o grupos de variedades. El agrupamiento varietal fué el mismo que el establecido en los estudios de hibridación para determinar ligamiento de genes para patogenicidad.

Los rayos X u otros mutagénicos pueden ser medios útiles para probar otras predicciones, además de las que puedan salir de la hipótesis gene-para-gene. Dichos precedimientos pueden ayudar a determinar si los genes para reacción a la roya son alelos o pseudoalelos y también proporcionar información sobre el origen de los genes

para reacción en el huésped y para patogenicidad en el parásito. (Crops Research División, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture and the North Dakota Agricultural Experiment Station, Cooperating.).

H.H.Flor
Agricultural Experiment Station
Fargo, North Dakota. U.S.A.

Puccinia graminis tritici:

DETERMINACION DE UNA RAZA DE Puccinia graminis tritici EN INGLATERRA

En Junio de 1957, durante mi estadía en el National Institute of Agricultural Botany de Cambridge, Inglaterra, tuve la oportunidad de obtener una muestra de polvillo colorado (Puccinia graminis tritici) sobre hojas de trigo, colectadas en el verano anterior por el Dr.Batts del mismo Instituto.

Ese año, el verano había sido excepcionalmente cálido y favoreció el desarrollo de una epifitia que puede considerarse de importancia en Inglaterra, donde este "polvillo", tiene normalmente poca importancia sobre el trigo.

Realizado el estudio del material, pude determinar la raza fisiológica 176. Esta sería la primera determinación de una raza fisiológica de P.graminis tritici en Inglaterra y ésta la primera mención de esta raza para Europa.

Dora Volosky de Hernandez
Departamento Producción Agraria
Santiago, Chile.

English translation:

DETERMINATION OF A RACE OF Puccinia graminis tritici IN ENGLAND

In June, during my stay at the National Institute of Agricultural Botany of Cambridge, (England) I had an opportunity to obtain a sample of stem rust (Puccinia graminis tritici) on wheat leaves collected the previous summer, by Dr.Batts of that Institute.

That year the summer was unusually hot and so it favoured the development of a rust epiphytotic, which may be considered of importance in England, where this rust, has normally, little influence on the wheat.

After studying the material, I could determine the physilogic race 176. This would be the first determination of a physiologic race of P.graminis tritici in England, as well as, the first mention of this race for Europe.

Dora Volosky de Hernandez
Dept.Producción Agraria
Santiago, Chile.

Puccinia rubigo-vera tritici:

Puccinia Rubigo-vera Tritici IN PORTUGAL (VARIATION

OF NUMBER OF PHYSIOLOGIC RACES PRESENT EACH YEAR.)

The intensity of the attacks by the wheat rusts in Portugal varies significantly from year to year, according to the temperature and rainfall prevailling during the spring months. The results of a eight-year survey of the physiologic races of Puccinia rubigo-vera tritici present each year, seem to indicate that their number depends also on these factors.

The adjoining Table shows the distribution through the years of the races of wheat leaf rust isolated in Portugal-between 1948 and 1955- and the frequency of their occurrence in the samples collected. The figures recorded for the two years, 1953 and 1954, seem particulary relevant, as conditions were quite dissimilar in those year. In 1953, May and June were warm and dry months, and rust attacks were consequently slight;

all the thirty three rust cultures established that year proved to belong to physiologic race Nº 11. In 1954, with conditions extremely favourable for rust development, twelve different physiologic races could be isolated out the ninety three samples of P.Rubigo-vera Tritici.

The sudden appearance of a large number of physiologic races of a given rust cannot possibly be ascribed to mutation, a comparatively rare occurrence anyhow. Infestation of the Portuguese wheat fields by inoculum coming from Spain does not seem likely in the present case as only three races (Nºs. 4, 84 and 87) seemed to occur simultaneously in the two countries that year (Urries, 1955; Freitas, 1955).

There remains the possibility of the occurrence of different physiologic races through the production of the gametophytic stage of wheat leaf rust on Thalictrum spp., and this cannot be overlooked as natural infections of this aecidial host have been repeatedly recorded in Portugal (Oliveira, 1950).

From the data of the Table it seems that race 11 plays an important part in the epidemiology of wheat leaf rust in Portugal. Its behaviour on Thalictrum ought to be studed genetically, with a view to determine its responsibility on the formation of new races either by segregation or hybridization.

A.P.C. e Freitas
Estação Agronómica Nacional
Sacavem - Portugal.

Traducción al castellano:

Puccinia rubigo-vera tritici EN PORTUGAL

(VARIACION DEL NUMERO DE RAZAS FISIOLOGICAS PRESENTES CADA AÑO).

La intensidad de los ataques de las "royas" del trigo en Portugal, varían significativamente de año a año, de acuerdo a las lluvias y a las temperaturas prevalecientes durante los meses de primavera. Los resultados de investigaciones realizadas durante 8 años sobre la presencia de las razas fisiológicas de Puccinia rubigo-vera tritici, parecen indicar que su número depende también de esos factores.

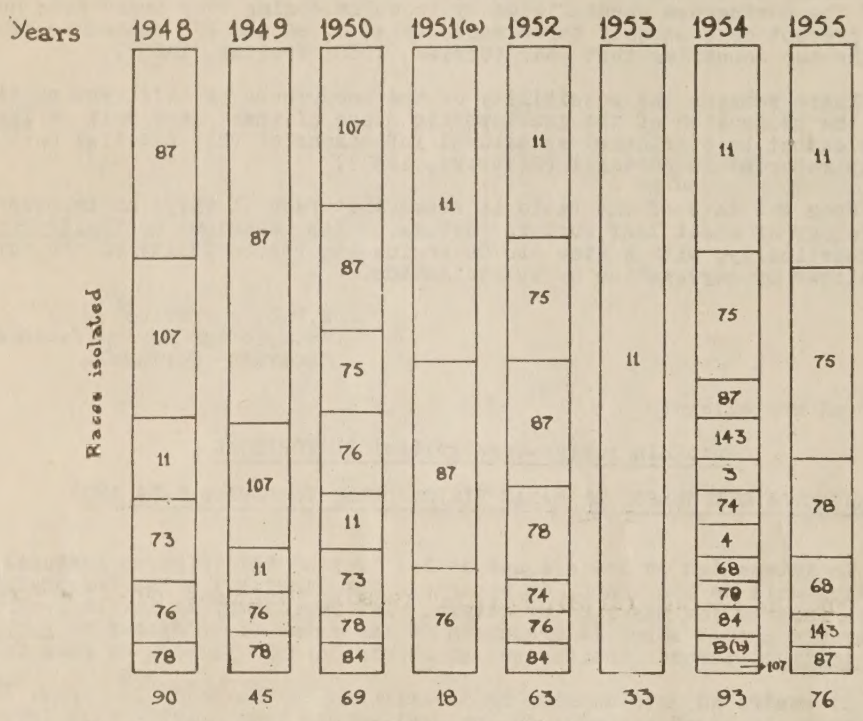
El cuadro adjunto muestra la distribución a través de los años, de las razas de "roya de la hoja" aisladas en Portugal -entre 1948 y 1955- y la frecuencia con que las mismas aparecen en las muestras coleccionadas. Los datos registrados para los años 1953 y 1954 parecen particularmente demostrativos, ya que las condiciones ambientales fueron bastante diferentes en esos años. En 1953, Mayo y Junio fueron cálidos y secos y consecuentemente, los ataques de roya fueron leves; la totalidad de las treinta y tres muestras determinadas ese año, demostraron pertenecer a la raza fisiológica 11. En 1954, con condiciones extremadamente favorables para el desarrollo de la roya, de las 93 muestras estudiadas de Puccinia rubigo vera tritici pudieron identificarse doce razas fisiológicas.

La aparición súbita de un gran número de razas fisiológicas de una roya determinada, probablemente no puede atribuirse a mutaciones, cuya ocurrencia es de todos modos comparativamente rara. En el caso presente, tampoco parece probable que la infestación de campos de trigo portugueses tenga su origen en "inoculum"proveniente de España, ya que solamente tres razas (4-84-87) aparecieron simultaneamente en los dos paises.

Resta aún la posibilidad de la ocurrencia de diferentes razas fisiológicas y través de la producción del estado gametofítico de la roya de la hoja, en Thalictrum spp., lo que no puede ser descartado ya que en Portugal, (Oliveira, 1950), se han registrado repetidamente infecciones naturales sobre este huésped aecídico.

A traves de los datos del cuadro parecería que la raza 11 desempeña un importante papel en la epidemiología de la "roya de la hoja" del trigo en Portugal. Su comportamiento en Thalictrum debe ser estudiado genéticamente, con el propósito de determinar su responsabilidad en la formación de nuevas razas, ya sea por medio de segregación o hibridización.

A.P.C.e Freitas.
Estación Agronómica Nacional
Sacavem. Portugal.



(a) From three locals only

(b) Physiologic races described by Freitas (1955)

Traducción

a) De tres localidades solamente

b) Razas fisológicas descriptas por Freitas (1955)

Puccinia rubigo-vera tritici:

LOOKING FOR RESISTANCE TO "LEAF RUST" OF WHEAT IN PORTUGAL

Attacks of Puccinia rubigo-vera tritici in Portugal may take place from April till June on the main wheat crop, but later sown spring wheats can still be infected after that. Such a large period of favourable conditions for rust establishment affords plenty of opportunities for infection just in those stages of cereal development more likely to lead to serious losses, i.e.during the periods of flowering and ear formation. For this reason the selection of very early wheats to escape infection, a device useful against P.graminis tritici, is not promising of pratical result in the case of P.rubigo-vera tritici.

Breeding resistant varieties seems therefore to be the only way to escape losses due to leaf rust of wheat and a programme was established to determine the reactions of all wheats in the collection of Estacao Agronómica Nacional to the races of this rust identified in Portugal.

Most of the wheats tested proved to be highly susceptible to the Portuguese races of Puccinia rubigo-vera tritici, but a few showed resistance, if not in all plants, at least in some. By selection of the resistant plants some "lines" of Triticum aestivum L. and Triticum durum DESF. were obtained which may be of interest as sources of resistance in the breeding of new wheats not only of high resistance but also of good yield.

Amongst those there are the following:

T. aestivum L.:

"Ruivo" (769A), "Barbaro" (789), "Castilla" (1131), "Frontana" (58826), "H 39A" (1267A) e "Ruby" (9826A).

T. durum DESF.:

"Dur de Naples" (1178), "Hamira" (9860), "Mourisco" (874A) e "Tremes rijo" (853).

A.P.C. e Freitas
Estaçao Agronómica Nacional
Sacavem - Portugal.

Traducción al castellano:

BUSQUEDA DE RESISTENCIA A LA "ROYA DE LA HOJA" DEL TRIGO EN PORTUGAL.

Los ataques de la "roya de la hoja" del trigo en el gran cultivo en Portugal pueden tener lugar desde Abril a Junio, pero los trigos de primavera de siembra tardía pueden ser todavía infectados después de este último mes. Un período tan largo con condiciones favorables para el establecimiento de la roya, ofrece numerosas oportunidades para la infección del trigo, justamente en aquellos estados de desarrollo en que provocan daños más serios, es decir durante los períodos de floración y formación de la espiga. Por esa razón, la selección de variedades precoces capaces de escapar a la infección, que es un método útil contra P.graminis tritici, no promete resultados prácticos en el caso de P.rubigo-vera tritici.

Por lo tanto, la crianza de variedades resistentes parece ser el único medio de evitar las pérdidas debidas a la "roya de la hoja" y por ello, se estableció un programa para determinar las reacciones de todos los trigos de la colección de la Estación Agronómica Nacional, con respecto a las razas de esta roya determinadas en Portugal.

La mayoría de los trigos ensayados demostraron ser muy susceptibles a las razas Portuguesas de Puccinia rubigo-vera tritici, pero algunos pocos, demostraron resistencia, si no en todas las plantas, por lo menos en algunas. Por medio de la selección de plantas resistentes, se obtuvieron algunas "líneas" de Triticum aestivum L. y Triticum durum DESF. que pueden ser de interés como fuentes de resistencia en la crianza de nuevos trigos, no solo de alta resistencia sino también de buen rendimiento.

Entre esas variedades se encuentra las siguientes:

T.aestivum L.:

"Ruivo" (769A), "Barbaro" (789), "Castilla" (1131), "Frontana" (58826), "H 39A" (1267A) y "Ruby" (9826A).

T.durum DESF. :

"Dur de Naples" (1178), "Hamira" (9860), "Mourisco" (874A) y "Tremes rijo" (853).

A.P.C. e Freitas
Estación Agronómica Nacional
Sacavem. Portugal.

Puccinia graminis tritici:

SOURCES OF RUST INFECTION IN LAHAUL VALLEY:

In India wheat is mostly cultivated as a Winter Crop in the whole of Indo-Gangetic Plain as well as in Peninsular India, which comprises more than 95% of the total acreage. Sowing is done either in October or early November. Even in the hilly regions almost the same schedule is followed with some minor deviations due to the topography of the land and environmental and climatic conditions. In some places, particularly in South India, wheat is, at times, sown as a mixed crop, much earlier than the usual date. In short, it may be said that wheat throughout India is sown as a winter crop except in Nilgiri and Plani Hills (6000 ft. to 7000 a.s.l.) in the South and Lahaul Valley (10,000 to 10,500 ft. a.s.l.) in the heart, of Himalayas where it is cultivated as a regular summer crop.

The recurrence of black rust in plains of India is different from that of most of the wheat growing countries inasmuch as the alternate host, Berberis, does not play any significant part. Many reasons have been put forward in support of this theory, one of which is the lack of availability of viable teleutospores and the prevalence of not too-congenial weather conditions when the infection could have taken place normally. Lahual valley, situated in the interior of Himalayas, however, is quite different from the rest of the country. The valley is surrounded on all sides by high snow covered mountains which are more than 15,000 ft. except for the wind-swift passes which form the only access to that region. Judging from the time of sowing of wheat, the temperature prevailing at the time of formation of teleutospores and their subsequent exposure to snow, the presence of a species Berberis and finally the abundance of moisture in spring and early summer in that area, it was felt that perhaps Berberis might play the part of the alternate host in this area as it does in most of the temperate countries. If this conjucture proved true we could have been in a position to account for the appearance of new races which appear now and then.

The species of Berberis which is commonly met with in this area is B.jaeschkeana C.K. Schn. Fully mature aecidial cups showing 30-50% germinable aeciospores, were collected in the middle of June. Wheat plants inoculated with aeciospores failed to get infected. In the laboratory tests B.jaeschkeana have been found to be resistant to races 21 and 42, the two races which were very commonly met with in the samples collected from Lahaul valley. These tests have revealed that the aecidial stage of Berberis jaeschkeana in Lahaul valley is not connected with black rust of wheat. What then could be the possible source of infection of black rust in the valley? Extensive surveys of the area in 1954 and 1955 in the month of May, June and July revealed that prevailing winter temperatures do not allow any chance for rust to overwinter either on wheat or on any collateral host. These surveys have also revealed a significant fact that rust appears in Lahaul Valley only after July, nearly 3 months after sowing, which supports the view that there is apparently no local source of infection.

Judging from every angle it appears that most probably the source of infection lies outside the valley particularly in the Kulu Valley which is in Southern side and is separated from the Lahaul Valley by a range of mountains which are no where less than 15,000 ft. a.s.l. except at passes. Some of these passes like Rohtang Pass are comparatively low (being only 13,150 ft.) and are notorious for high wind all the year round. There is a free exchange of wind current between the two valleys. In Kulu Valley all the 3 rusts survive at different altitudes (4000 to 9000 ft.) throughout the year in uredospore stage either on self sown plants or ratoon tillers or regular crop. Stakman has demonstrated the presence of uredospores upto the height of 16,000 ft. a.s.l. Is it not, therefore possible that the chief source of infection lies in the Kulu Valley from where the rust spores are blown over the mountain and passes to infect the wheat crop in Lahaul Valley?.

L.M.Joshi.
Division of Mycology and Plant Pathology,
Indian Agricultural Research Institute,
New Delhi.

Traducción al castellano:

FUENTES DE INFECCION DE ROYA EN EL VALLE LAHAUL

En la India, el trigo se cultiva generalmente como cultivo de invierno en toda la planicie del Ganges como así también en la India peninsular, lo que comprende más del 95% de la superficie cultivada. La siembra se efectua en Octubre o principios de Noviembre. En las regiones serranas se siembra en forma muy similar, con algunas pequeñas variaciones debidas a la topografía del terreno y a las condiciones climáticas y del medio ambiente. En algunos lugares, particularmente en el sur de la India, el trigo se siembra a veces como cultivo consociado y en época mucho más temprana que la usual. En resumen, puede decirse que el trigo en toda la India se siembra como cultivo de invierno, excepto en las montañas Nilgiri y Plani (2.000 a 2.3000 metros sobre el nivel del mar) en el sud y en el valle Lahaul (3.300 a 3.500 metros sobre el nivel del mar) en el corazón del Himalaya, donde se lo siembra como cultivo regular de verano.

La aparición de la "roya negra" en las planicies de la India es diferente a como sucede en la mayoría de los paises productores de trigo ya que el huésped alternante "Berberis" no desempeña ninguna función significativa. Se han aducido apoyando esta teoría muchas razones, una de ellas sería la falta de teleutosporos viables en el momento oportuno y la prevalecencia de condiciones ambientales no muy adecuadas en el momento que las infecciones hubieran podido producirse.

Sin embargo, el valle de Lahaul situado en el interior de los Himalayas es completamente diferente del resto del país. El valle está rodeado en todos sus lados por altas montañas, de más de 5.000 metros, cubiertas de nieve, con la excepción de los pasos de vientos rápidos que constituyen el único acceso a esa región. Considerando la fecha de siembra del trigo en esa región, la temperatura prevaleciente durante la formación de los teleutosporos y su subsiguiente exposición a la nieve, la presencia de una especie de Berberis y finalmente, la abundancia de humedad en primavera y principios de verano, se pensó de que posiblemente el Berberis pudiera desempeñar la función de huésped alternante en esa región como sucede en la mayoría de los paises templados. Si esta conjetura resultara cierta, podríamos estar en la posición de explicar la aparición de nuevas razas que ocurren de vez en cuando. La especie de Berberis que se encuentra comúnmente en esa región es B.jaeschkeana C.K. Schn. A mediados de Junio pudieron coleccionarse ecidios completamente maduros cuyos aecidosporos germinaban en un 30 a 50%. Las plantas de trigo inoculadas con aecidosporos no se infectaron. En ensayos de laboratorio B.jaeschkeana se comportó resistente a las razas 21 y 42 que fueron las más comúnmente encontradas en las muestras recolectadas en el valle Lahaul. Estos ensayos han demostrado que el estado aecídico en Berberis jaeschkeana en el valle de Lahaul no está relacionado con la "roya negra" del trigo. Cuál podría ser entonces la posible fuente de infección de la roya negra en el valle? Reconocimientos extensos de esta región en los meses de Mayo, Junio y Julio de 1954 y 1955, demostraron que las temperaturas del invierno no permiten a la roya ninguna posibilidad de pasar el invierno sobre trigo, o cualquier otro huésped colateral. Esos reconocimientos también han demostrado el hecho significativo de que la roya aparece en el valle Lahaul solamente después de Julio, cerca de tres meses después de la siembra, lo que sostiene la teoría de que aparentemente no existe una fuente local de infección.

Considerada la teoría desde todos sus ángulos parece lo más probable que la fuente de infección esté fuera del valle, particularmente en el valle Kulu, situado en la parte sur y separado del valle Lahaul por una cordillera que en ningún lugar tiene menos de 5.000 metros sobre el nivel del mar, con excepción de los pasos, algunos de los cuales como el paso Rohtang son comparativamente bajos (4.400 metros) y son notorios por sus vientos fuertes durante todo el año.

Entre los dos valles existe un libre intercambio de corrientes de aire. En el valle de Kulu, subsisten las tres royas a distintas altitudes (1.300 a 3.000 metros) durante todo el año en estado uredospórico, ya sea sobre plantas guachas, retoños tardíos o cultivos regulares. Stakman ha demostrado la existencia de uredosporos hasta una altura de 5.300 metros sobre el nivel del mar. No es posible entonces que la principal fuente de infección esté en el valle de Kulu desde el cual los esporos son llevados por el viento por sobre las montañas y pasos para infectar el trigo en el valle de Lahaul?.

L.M.Joshi
Div.of Mycology and Plant Pathology
Indian Agr.Res.Institute
Nueva Delhi - India -

Puccinia spp. and Melampsora lini:

COMMENT ON THE PAPER:

"THE IMPORTANCE OF SINGLE SPORE TECHNIQUE ON RUST WORK"

(Santiago J., Robigo: 2-11-12, 1956).

The importance of single spore cultures for isolation of pure races and their biotypes cannot be over emphasised as has been rightly pointed out by Mr.Santiago. Indeed, we in India have been maintaining the single spore cultures of almost all the races and biotypes of wheat, oats and linseed rusts so far isolated in this country. The cultures are being maintained on susceptible varieties of host and their purity tested from time to time. Some of these cultures are being maintained since 1931-1932 and have completed more than 360 uredial generations without any apparent loss of viability or virulence. There has been no change in pathogenicity and so far no case of mutation involving a change in pathogenicity has been observed. Two case of colour mutations have, however, been recorded from these cultures.

Under normal circumstances the chances of production of a compound pustule, a result of infection of two or more spores through the same stoma cannot be overlooked. Formation of compound pustules has been demonstrated by Allen as early as 1926 (Jour.Agric.Res., XXXVII, 3, 1926) and hence chances of picking up more than one race from a single uredial pustule are always there.

R.S.Vasudeva,
Div.of Mycology and Plant Pathology,
Indian Agr.Research Inst.
New Delhi - India -

Traducción al castellano:

COMENTARIOS SOBRE LA COMUNICACION:

"THE IMPORTANCE OF SINGLE SPORE TECHNIQUE ON RUST WORK"

(Santiago J., Robigo: 2-11-12, 1956).

Como lo ha señalado correctamente J.Santiago, nunca se destacará demasiado la importancia que tienen los cultivos monospóricos para el aislamiento de las razas puras y de sus biotipos. Así, en India hemos mantenido cultivos monospóricos de casi todas las razas y biotipos de las royas del trigo, avena y lino que pudieran aislarse en este país. Los cultivos fueron mantenidos sobre variedades susceptibles y de tiempo en tiempo se probaba su pureza. Algunos de estos cultivos ha sido mantenidos desde 1931-1932 y completaron más de 360 generaciones urediales sin ninguna pérdida aparente de viabilidad o virulencia. No existieron cambios en patogenicidad y tampoco pudo observase alguna mutación que involucrara modificación en la patogenicidad. Sin embargo, en esos cultivos se pudieron registrar dos casos de mutación para color.

Bajo circunstancias normales no puede desestimarse la probabilidad de la producción de una pústula compuesta, resultante de la infección de dos o más esporos a través de un mismo estoma. Ya en 1926 fué demostrado por Allen (J.Agric.Res. XXXVII, 3,1926) la formación de pústulas compuestas y por lo tanto, siempre existe la probabilidad de tomar más de una raza a partir de una sola pústula.

R.S.Vasudeva,
Div.of Mycology and Plant Pathology
Indian Agr.Research Inst.
New Delhi - India -

Puccinia graminis tritici, P.gr.avenae y P.hordei:

RAZAS FISIOLOGICAS DE ALGUNAS DE LAS ROYAS DE LOS CEREALES

DETERMINADAS EN 1956, EN EL URUGUAY.

De las colecciones recogidas en cultivos de trigo, en los Departamentos de Colonia, Soriano, Rio Negro, Paysandú y Montevideo, aislé las razas 11, 15B y 17 de Puccinia graminis tritici, siendo la mayoría 15B.

En cuanto a la raza 42, nunca la he hallado. En las colecciones recogidas en cebada en Colonia y Montevideo he identificado solo la raza 14 de P.hordei. En cultivos de avena de los Departamentos de Soriano, Paysandú y Montevideo, aislé la raza 4 de Puccinia graminis avenae, no siéndome posible clasificar, debido a la impureza de las variedades diferenciales, aquellas pertenecientes a la especie P.coronata avenae.

Celia Boasso
Div.Fitopatológica
Sayago. Uruguay.

English translation:

PHYSIOLOGIC RACES OF SOME OF THE CEREAL RUSTS

ISOLATED IN URUGUAY IN 1956.

From collections gathered in wheat crops in Colonia, Soriano, Rio Negro, Paysandú and Montevideo I isolated the races of P.graminis tritici 11, 15B and 17, being mostly 15B.

As to race 42 I have never found it. Among the collections gathered on barley, in Colonia and Montevideo, I have identified only the race 14 of P.hordei. In oat crops from Soriano, Paysandú and Montevideo, I isolated the race 4 of P.graminis avenae. Due to the impurity of the differential varieties, those belonging to the species P.coronata avenae couldn't be classified.

Celia Boasso
Div.Fitopatológica
Sayago. Uruguay.

Puccinia hordei:

Puccinia hordei Otth.

Esta roya ha aparecido en forma abundante sobre ciertas variedades de cebada cultivada, provocando sensibles daños.

Es muy semejante, como sabemos, a la especie colectiva Puccinia rubigovera D.C., difiriendo de ella por que sus teleutosoros son pequeñísimos y las teleutosporas son más poligonales, presentando, además, abundantes mesosporas.

En cebadas cultivadas, raramente forma teleutosporas en estas regiones, no así en las silvestres, en las que se forman en gran abundancia.

Por la posible vinculación de las formas o variedades que parasitan a las cebadas espontaneas, con las que atacan a las cultivadas, en cuyo caso podrian ser una fuente de inoculo, damos a continuación las especies de Hordeum, en que hemos hallado esta Puccinia, como también la localidad respectiva:

Hordeum compressum Gris.	Buenos Aires	: Pergamino.
Hordeum leporinum Link.	Buenos Aires	: La Plata, Tres Arroyos.
	La Pampa	: Gral.Pico.
	Neuquén	: Lakar.
Hordeum pusillum Nutt.	Buenos Aires	: Pergamino, La Plata.
Hordeum stenostachys Godr.	La Pampa	: Gral.Pico.
	Entre Ríos	: Paraná.

Juan Carlos Lindquist
Inst.de Botánica C.Spegazzini.
La Plata - Argentina.

English translation:

Puccinia hordei Otth.

This rust has appeared abundantly on certain cultivated barley varieties causing sensible damages.

As we know, P.hordei is very similar to the collective species Puccinia rubigo-vera D.C., differing from it only because its teleutosori are very small and the teleutospores are more polygonal, showing besides many mesospores.

Teleutospores are rarely formes on cultivated barleys in this area, but that is not the case on wild ones where they are produced in great abundance.

Because of the possible relationship of the forms or varieties that parasites the wild barleys with those attacking the cultivated ones, in which case they might be a source of inoculum, here are given below the Hordeum species on where this Puccinia was found, as well as, their collecting places.

Hordeum compressum Gris.	Buenos Aires	: Pergamino.
Hordeum leporinum Link.	Buenos Aires	: La Plata, Tres Arroyos.
	La Pampa	: Gral. Pico.
	Neuquén	: Lakar.
Hordeum pusillum Nutt.	Buenos Aires	: Pergamino, La Plata.
Hordeum stenostachys Godr.	La Pampa	: Gral. Pico.
	Entre Rios	: Paraná.

Juan Carlos Lindquist
Inst. de Botánica C. Spegazzini
La Plata. Argentina.

Puccinia coronata avenae:

POSIBILIDADES QUE HAN TENIDO DE SER ATACADAS POR LA ROYA EN ARGENTINA, EN 1956, LAS VARIEDADES DIFERENCIALES DE Puccinia coronata avenae.

Las variedades diferenciales actualmente usadas para clasificar las razas de Puccinia coronata avenae tienen la ventaja, entre otras, de reunir los principales genes de resistencia existentes en las variedades cultivadas o que estan siendo usadas en los planes de mejoramiento.

Aparte del análisis de las razas fisiológicas constituyentes de la población parásita argentina, aisladas en 1956 (237, 236, 227, 244, 226, 260, 277, 263, 276, 203, 213, 216, nueva 56-1 y nueva 56-2), y de su distribución y abundancia, hemos juzgado interesante representar en un gráfico, en por ciento, las posibilidades que han tenido de ser atacadas ese año, cada una de esas variedades diferenciales. El cálculo se hizo teniendo en cuenta las características patógenas de las razas determinadas y la frecuencia con que fué aislada cada una ese año. Creemos que esta manera de analizar los resultados ofrece una más fácil interpretación de lo que sucede en una región dada pués, nos dice directamente, cuales son los factores de resistencia más convenientes para ser usados en los planes de mejoramiento y crianza de variedades.

Con la excepción de Magnif 28 (variedad diferencial adicional que hasta ahora se ha comportado resistente a todas las razas presentes en la región rioplatense), todas las diferenciales han tenido oportunidad de ser atacadas por alguna de las entidades patógenas presentes. De todas ellas, como en años anteriores, la avena Victoria fué la que tuvo menos oportunidades de ser atacada, siguiéndole en órden, Santa Fe, Landhafer, Ukraine y Saia.

Excluyendo de este análisis las muestras procedentes de los campos experimentales donde, de ex-profeso se estudian muestras recogidas en variedades resistentes, los resultados indicarían, todavía, una ventaja mucho más apreciable para las variedades citadas.

Hugo P. Ceñóz y José Vallega
Instituto de Fitotécnia
Castelar. Argentina.

English translation:

CHANCES THAT HAVE HAD THE DIFFERENTIAL VARIETIES OF Puccinia coronata avenae OF BEING ATTACKED BY THE CROWN RUST IN ARGENTINA, IN 1956.

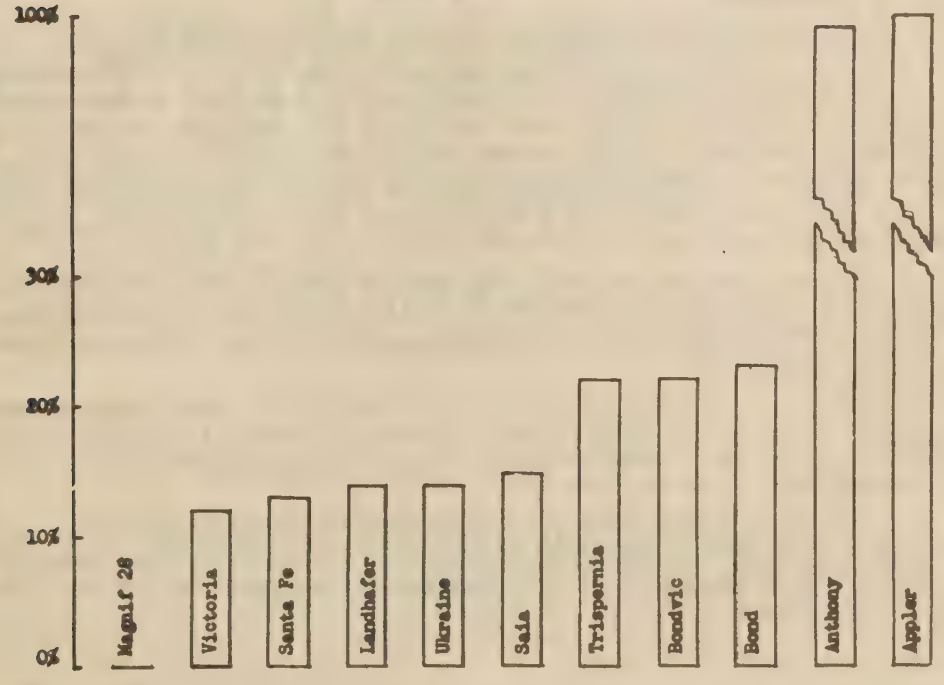
The differential varieties now used for the race classification of Puccinia coronata avenae have, among others the advantage of carrying the more important genes for resistance existing in the cultivated varieties or in those that are being used in breeding programs.

Apart of the analysis of the physiologic races that constituted the argentine parasite population in 1956 (237, 236, 227, 244, 226, 260, 277, 263, 276, 203, 213, 216, new 56-1 and new 56-2) and of its distribution and abundance, we thought interesting to representate graphically, in per cent, the chances that each one of these differentials has had of being attacked that year. The calculation was made on account of the pathogenic characteristics of the determined races and the frecuency with which each one was isolated that year. We think that this way of analyzing the results offers an easier interpretation of what happens in a geographical region, as it tells us directly, which are the resistance factors to be used more conveniently in improvement and breeding programs.

Except Magnif 28 (an addicional differential variety that has always been resistant to all the races present in the River Plate region) all the differentials have had the chance of being attacked by some of the present pathogenic entities As in previous years, from them all the variety Victoria had less chances of being attacked and was followed in order by Santa Fe, Landhafer, Ukraine and Saia.

If we exclude of this analysis the collections made at the experimental fields from where commonly collections on resistent varieties are especially studied, the results would indicate furthermore, a much more appreciable advantage for the named varieties.

Posibilidades, en por ciento, que han tenido las variedades diferenciales de ser atacadas en 1956. (Chances, in per cent, that the differential varieties have had of being attacked in 1956).



Hugo P. Cenóz and José Vallega.
Instituto de Fitotécnia
Castelar. Argentina.

Puccinia graminis tritici:

THE IDENTIFICATION OF RACES OF Puccinia graminis IN SOUTH AFRICA.

Attemps have been made to identify the races of stem-rust prevalent in South Africa. Five races have been isolated. When reactions on the wheat differentials of these five races are compared with those of the Stakman races, they are seen to approximate closely to the 11, 15, 16, 21 and 34 types. Since, however, the reactions are not in all cases identical with those of the Stakman races, the five South African races have been designated for convenience KS/1, KS/2, KS/3, KS/4, KS/5. KS/5 (34 type) is by far the most common race and occured in 91 % of the samples collected during 1954-56.

Work on the identification of races is hampered because it can only be carried out during the period from April to October each year. During October, greenhouse temperatures rise too high and the collected uredospores must then be stored in the refrigerator untill temperatures fall at the end of summer.

No evidence have been found that the rusts can survive naturally through the hot dry summer months in the winter rainfall area; there is some evidence that they do survive in the George district to the East, which has all year round rainfall.

Future work aims at finding suitable wheat varieties to replace the differentials of the Stakman set; it is hoped that a new set will be found which will be able to separate the biotypes of the local races. It is also planned to extend the rust-identification survey to include all areas of the Union.

B.M.G. Gallwey
Agricultural College of the
University of Stellenbosch.
Stellenbosch. South Africa.

Traducción al castellano:

LA IDENTIFICACION DE RAZAS DE Puccinia graminis EN SUD AFRICA.

Los ensayos efectuados para la identificación de razas prevalecientes en Sud Africa permitieron el aislamiento de cinco razas fisiológicas. La comparación de las reacciones de estas cinco razas sobre los trigos diferenciales con las descriptas por Stakman demuestra una similitud muy estrecha con los tipos 11, 15, 16, 21 y 34. Sin embargo, como las reacciones no son idénticas en todos los casos con las de las razas de Stakman, las cinco razas Sudafricanas han sido designadas, por conveniencia, como KS/1, KS/2, KS/3, KS/4 y KS/5. La raza KS/5 (del tipo 34) es por mucho la más común y ocurrió en el 91% de las muestras recogidas durante 1954-56.

El trabajo de identificación de razas es discontínuo yá que solamente se lo puede llevar a cabo durante el periodo de Abril a Octubre de cada año. En el mes de Octubre las temperaturas del invernáculo se elevan demasiado y los uredosporos recogidos tienen que ser almacenados en un refrigerador hasta que bajen las temperaturas a fines del verano.

No se ha encontrado ninguna evidencia de que las royas puedan sobrevivir naturalmente a través de los meses secos y cálidos del verano en el área de lluvias invernales; en cambio, hay alguna evidencia de que ellas pueden sobrevivir en el distrito de George hacia el Este, donde llueve durante todo el año.

El trabajo futuro tiene por objeto encontrar mejores variedades de trigo para reemplazar a la serie diferencial de Stakman; es de esperar que podrá encontrarse una nueva serie capaz de separar los biotipos de las razas locales. También, se planea extender las investigaciones de identificación de royas para incluir todas las regiones de la Unión.

B.M.G. Gallwey
Agricultural College of the
University of Stellenbosch.
Stellenbosch. South Africa.

Puccinia graminis tritici

COMMENTS ON RUST FROM THE "IV° INTERNATIONAL CONGRESS OF CROP PROTECTION" HELD AT HAMBURG, GERMANY, 8-15th. SEPTEMBER, 1957.

At the Opening Ceremony Prof. Dr. E.C.STAKMAN was awarded the "Prof. Dr. Otto Appel medal" in recognition of his outstanding contributions to phytopathology. In his visionary lecture Prof. STAKMAN stated that in the United States over 20% of the crop area is "utilised" to feed plant diseases, insects and weeds. 7% of the crop area "serves" to feed phytopathogenic fungi. Instead of these fungi, insects and weeds 15.000.000 people could be fed. Cereal rusts may be effectively controlled by sulphur. The 50.000.000 ha. of cereals in the U.S.A. need 2.500.000.000 kg sulphur per annum at a cost of 4.500.000.000 dollars. Apart from costs most farmers of the world do not possess sufficient technical knowledge for chemical control. The only possible answer to rusts is therefore breeding for resistance.

BIFFIN (Britain), by finding a recessive resistance factor against yellow rust, showed the possibility of breeding for resistance against rusts. In the old American bread wheats no resistance against stem rust was present. Stem rust made bread wheat culture nearly impossible. Finally breeders succeeded in transferring resistance from exotic species to bread wheat. Sterility barriers of the species cross had to be passed. Coupling of resistance to poor baking quality had to be broken.

In 1916 Marquis, the ideal combination was desvastated by an early epidemic stem rust. Farmers started cultivation of durum wheats. This was put to an end in 1935 by the severe epidemic of the stem rust race 56, known since 1928 as a slumbering innocent. In 1935 Hope was completely resistant. In 1950 this variety was attacked by race 15B, "exploding" without warning after an eleven years' sleep.

The most improbable was turn into fact also in 1957, when stripe rust entered the United States from Mexico and spread over a thousand miles distance. Prof. STAKMAN had not seen any stripe rust attack of importance in his forty years' experience. Once again was the improbable realised. What about the future ?

The only escape is breeding for resistance, but on a more comprehensive scale than before. The resistance of the breeding material should be tried under all possible conditions, phytotrons being built for this purpose.

Professor STAKMAN, concluding his lecture, suggested that in order to circumvent all possibilities, all parasites should be brought together in an isolated spot, preferably an island in the midst of the sea. As diseases take no notice of political frontiers all countries should participate by sending their breeding material and their parasites. Only that mankind will be able to feed people instead of fungi.

In the following paragraphs, interesting points from other papers on the rust fungi are given.

Basic biochemical research

For the practical man, biochemical research is a shadowy play with unintelligible terms. But more than once ideas - slowely ripened in basic biochemical research - have been put into practice within a few years. The importance of this biochemical approach to pathogenesis has been illustrated again by this congress. Apart from a great many lectures on the biochemical approach an extra session was held to discuss the biochemical-physiological processes during pathogenesis of plants after fungal infection.

Investigations showed that after penetration rusts can change the direction of the metabolic processes. Active enzyme systems are inactivated, more latent systems are intensified (SHAW, Canada; FARKAS, Hungaria; HASSEBRAUK, Germany). Men may influence the metabolic processes by feeding zinc-ions or DDT. In this way a stem rust resistant wheat can be made susceptible. Is the formation of a chemical necessary for

the rust induced ? (FORSYTH. Canada).

The relation of leaf rust reaction to wheat chemistry was also reported. The degree of attack is mainly determined by the quantity of carbohydrates and proteines in the leaf. The reaction type - a measure of resistance - is determined by other factors, of which polyphenoles are the most important. There is a remarkable correlation of polyphenol content to leaf rust resistance in most of the studied wheat varieties (HASSEBRAUK, Germany). In bean rust the leaf weight increases rapidly after inoculation. The rust induces a decrease of translocation from the leaves (YARWOOD, U.S.A.).

Breeding

An interesting paper from Russia was presented by FEDOTOWA (Moskva). The following were among the points raised :

Inheritance of leaf rust resistance in wheat is partly dependent of the way of crossing. The use of the resistant form as the female parent gives a larger percentage of resistant types which maintain their resistance for a longer time. Transplantation of embryos is important in breeding resistant varieties, especially if done early. Transplantation into a genetically different species gives best results.

Stability of resistance is important in the choice of the parental breeding material. The greater the stability of the parent, the less is the chance of a change in resistance of the offspring during early development. Enviromental conditions during the early development of young plants play a determining role in their later resistance. Destabilization of wheats and nursing the destabilized material in a resistance inducing environment originates high resistances. This destabilization may be obtained for example by sowing winter wheats in the spring.

The nearer the new variety is genetically related to the susceptibles varieties grown in the area the more rapid is the adaptation of the rust to the new resistant variety. Virulence and adaptability increase with increasing number of rust generations on the new host. Adaptation is linked with biochemical and serological changes in the rust.

Epidemiology

In France, wheat stem rust is an important problem. Many races are present. These have been grouped according to their epidemiological properties. One group is formed by local races, often narrowly linked to barberry bushes and of little economic importance. Another group consist of races which spread every year over France from the south. These races do great damage. They can oversummer in the Maroccan Atlas mountains in the uredo stage, the secondary hosts being the wild perennial grasses. Adventive and ruderal grasses also play their role in epidemiology. A third group is intermediary, consisting of races usually local but being able to spread from time to time. Aecidia from barberry species generally belong to grass infecting forms. Nevertheless, because of the possibility of mutation, etc., barberries may be a menace (GUYOT & MASSENOT, France).

Easterly winds bring stem rust spores to southern Portugal. The source of inoculum must be sought after in south-eastern Spain. Less frequently spores might be carried over from Maroc (SANTIAGO, Portugal). SANTIAGO made a fervent appeal to study epidemiology of stem rust in Europe by international co-operation. Race determinations and breeding for resistance should be integrated on an international level. The importance of international co-operation in stem rust research was strongly supported by Professor STAKMAN. ZADOKS gave as an example of this co-operation the international stripe rust research programme organized by the Netherlands Grain Centre in close co-operation with the Biologische Bundesanstalt, Germany, and covering 12 European countries.

Basic research in the meteorological aspects of epidemiology is of great importance. The development of an epidemic may be correlated with synoptic weather charts. Long distance spore transport may be studied with the aid of maps of upper air

layers. The wheat stem rust attack in Ireland and South-western England in 1947 could be correlated with movement of upper air masses from North-Africa and Spain during the month of June (BOURKE, Ireland).

Chemical control

Griseofulvine is well known as a systemic antibiotic, transported rapidly through the plant especially when administered through the roots. This was proved again in the screening of antibiotics using Uromyces appendiculatus on bean as the test fungus. When griseofulvine is administered through the roots some time before inoculation, infection may be prevented completely (BALDACCI & BETTO, Italy).

Only one lecture dealt with chemical control of cereal rusts in the field. Sulphur, carbamates, naphtoquinones, crotonates and chemical under code number were tested in glasshouse and field trials. Wettable zineb powder (65%) was the best preventive chemical against stem and leaf rust. Nabam with zinc sulphate was more economical, and consequently was used in field trials. Early application is indicated, i. e., at the first appearance of pustules. Two early applications are as effective as three to five applied later. Apart from these preventive chemicals, some substances show promising curative effects (FORSYTH, Canada).

J.C.Zadoks
Laboratorium voor Phytopathologie
Binnenhaven 4, Wageningen
Holland.

Traducción al Castellano:

COMENTARIOS SOBRE ROYAS, DEL "IV° CONGRESO INTERNACIONAL PARA LA PROTECCION DE LOS CULTIVOS", LLEVADO A CABO EN HAMBURGO, ALEMANIA, DEL 8 AL 15 DE SEPTIEMBRE DE 1957.-

En la ceremonia inaugural, el Dr. STAKMAN fue distinguido con la medalla "Profesor Dr. Otto Appel" en reconocimiento a sus sobresalientes contribuciones a la Fitopatología. En su discurso visionario, el Profesor STAKMAN estableció que en los Estados Unidos de Norteamérica más del 20% del área cultivada es "utilizada" en la alimentación de los parásitos vegetales, insectos y malezas. El 7% de ese área "sirve" para alimentar los hongos fitopatógenos. En cambio de esos hongos, insectos y malezas, podrían alimentarse 15.000.000 de personas. Las royas de los cereales pueden controlarse en forma efectiva por medio del azufre. Las 50.000.000 de hectáreas de cereales en los Estados Unidos de Norteamérica necesitan 2.500.000.000 de kilogramos de azufre por año, a un costo de 4.500.000.000 de dólares. Aparte del costo, la mayoría de los agricultores del mundo no poseen suficiente conocimiento técnico para el control químico. Por lo tanto, la única medida posible contra las royas es la crianza de variedades resistentes.

BIFFIN (Inglaterra) con el hallazgo de un factor de resistencia recesivo con respecto a la roya amarilla, demostró la posibilidad de la crianza para resistencia contra las royas. En los viejos trigos comunes norteamericanos no había resistencia para la roya del tallo. La roya del tallo hizo casi imposible el cultivo de trigos para pan. Finalmente, los criadores tuvieron éxito al poder transferir resistencia a los trigos para pan de especies de trigos exóticos. Tuvieron que sobrepasarse barreras de esterilidad de las especies cruzadas. Hubo que romper el acoplamiento de la resistencia con pobres cualidades panaderas.

En 1916, Marquis, la combinación ideal, fué desvastada por una temprana epifitia de roya del tallo. Los agricultores comenzaron a cultivar trigos "durum". Esto tuvo su fin en 1935 por una severa epifitia de la raza 56 de la roya del tallo, conocida desde 1928 como un inocente dormilón. En 1935, Hope fué completamente resistente. En 1950, esta variedad fué atacada por la raza 15B, "estallando" sin avisar, después de un sueño de once años. Lo más improbable de todo, también se hizo realidad en 1957, cuando la roya amarilla entró en los Estados Unidos de Norteamérica desde Méjico y se esparció hasta una distancia de mil millas. El Prof. STAKMAN dice que nun-

ya ha visto un ataque de importancia de roya amarilla en sus cuarenta años de experiencia. Otra vez ocurrió lo improbable. Qué pasará en el futuro ?.

El único escape es la crianza por resistencia, pero en una escala más amplia que antes. La resistencia del material de cría debería ser ensayada bajo todas las condiciones posibles, construyendo "fitotrones" para este propósito.

El Prof. STAKMAN, concluyendo su discurso, sugiere que con el objeto de circunvalar todas las posibilidades habría que agrupar todos los parásitos juntos en un punto aislado, con preferencia en una isla en medio del océano. Como las enfermedades no tienen en cuenta las fronteras políticas, todos los paises deberían participar enviando su material de cría y sus parásitos. Solamente así, la humanidad sería capáz de alimentar a la gente en cambio de los hongos.

En los siguientes parágrafos se exponen asuntos interesantes de otros trabajos sobre royas.

Investigación bioquímica básica

Para el hombre práctico, la investigación bioquímica es un juego tenebroso de términos incomprensibles. Pero más de una vez las ideas, lentamente maduradas en la investigación bioquímica básica, han sido llevadas a la práctica en pocos años. La importancia de estos accesos bioquímicos a la patogénesis fué nuevamente ilustrada en este congreso. Aparte de muchísimos trabajos sobre el acceso bioquímico, se llevó a cabo una sesión extra para discutir los procesos bioquímicos-fisiológicos durante la patogénesis de las plantas después de la infección por el hongo.

Las investigaciones han demostrado que después de la penetración, las royas pueden cambiar la dirección de los procesos metabólicos. Sistemas enzimáticos activos son inactivados y, sistemas más latentes son intensificados (SHAW, Canadá; FARKAS, Hungría; HASSEBRAUK, Alemania). El hombre puede influenciar los procesos metabólicos alimentando con iones-zinc o DDT. De esta manera, a un trigo resistente a la roya del tallo puede hacérselo susceptible. La formación de una substancia química, es necesaria para la roya inducida ? (FORSYTH, Canadá).

También se trató sobre la relación de la reacción a la roya de la hoja y la química del trigo. El grado de ataque está principalmente determinado por la cantidad de carbohidratos y proteínas en la hoja. El tipo de reacción - una medida de la resistencia - está determinado por otros factores, de los que los polifenoles son los más importantes. Existe una marcada correlación, en la mayoría de los trigos estudiados, entre el contenido de polifenol y la resistencia a la roya de la hoja (HASSEBRAUK, Alemania). En la roya del poroto, el peso de la hoja aumenta rápidamente después de la inoculación. La roya induce una disminución de la translocación desde las hojas (YARWOOD, U.S.A.).

Crianza

Un trabajo interesante efectuado en Rusia, fué presentado por FEDOTOWA (Moscú). A continuación se presentan los resultados que se lograron :

La herencia de la resistencia a la roya de la hoja en el trigo, depende parcialmente de la dirección del cruzamiento. El empleo de la forma resistente como padre femenino proporciona un mayor porcentaje de tipos resistentes que mantienen su resistencia por periodos más largos. El transplante de embriones es importante en la crianza de variedades resistentes, especialmente si se lo hace temprano. El transplante a una especie genéticamente diferente, dá los mejores resultados.

La estabilidad de la resistencia es importante para la elección del material de cría parental. Cuanto mayor sea la estabilidad del padre, menor será la probabilidad de un cambio en la resistencia de la descendencia durante el primer desarrollo. Las condiciones ambientales durante el primer desarrollo de las plantas jóvenes juega un papel determinante en su resistencia posterior. La inestabilización de los trigos y el subsiguiente cultivo del material inestabilizado en un ambiente inductor de resistencia, originan altas resistencias. La inestabilización puede obte-

nerse, por ejemplo, sembrando trigos de invierno en la primavera.

La nueva variedad, cuanto más esté genéticamente relacionada con las variedades susceptibles cultivadas en la región, más rápidamente se adaptará la roya a la nueva variedad resistente. La virulencia y la adaptabilidad aumentan con el aumento del número de generaciones de la roya sobre el nuevo huésped. La adaptación está ligada a los cambios bioquímicos y serológicos en la roya.

Epifitiología

En Francia, la roya del tallo del trigo es un problema importante. Están presentes muchas razas. Ellas han sido agrupadas de acuerdo a sus propiedades epifitiológicas. Un grupo está constituído por razas locales, amenudo estrechamente ligado a los arbustos de Berberis, y de poco importancia económica. Otro grupo, consiste de razas que se diseminan por Francia todos los años, procedentes del Sud. Estas razas provocan mucho daño. Ellas pueden pasar el verano en el estado de uredos en los montes Atlas de Marruecos, siendo sus huéspedes secundarios los pastos espontáneos perennes. Los pastos adventicios y ruderales también juegan su papel en epifitiológía. Un tercer grupo es intermedio, y consiste de razas generalmente locales, pero capaces de diseminarse de tiempo en tiempo. Los ecidios de las especies de Berberis generalmente pertenecen a las formas que infectan las gramineas. No obstante, a causa de la posibilidad de mutación, etc., los Berberis pueden ser una amenaza (GUYOT & MASSENOT, Francia).

Los vientos del Este llevan esporos de roya del tallo al Sud de Portugal. La fuente del inoculum debería ser buscada en el Sud-este de España. Con menos frecuencia, los esporos podrían llegar desde Marruecos (SANTIAGO, Portugal). SANTIAGO hizo un ferviente pedido para que se estudiara la epifitiología de la roya del tallo en Europa con la cooperación internacional. Las determinaciones de las razas y la crianza por resistencia debería estar constituída en base a un nivel internacional. La importancia de la cooperación internacional en la investigación de la roya del tallo fué muy sostenida por el Prof. STAKMAN. ZADOKS dió como ejemplo de esta cooperación el programa internacional de investigación de la roya amarilla organizado por el Netherlands Grain Centre en estrecha cooperación con el Biologische Bundesanstalt, Alemania, y que comprende 12 paises europeos.

La investigación básica en los aspectos meteorológicos de la epifitiología, es de gran importancia. El desarrollo de una epifitia puede ser correlacionada con cartas sinópticas del tiempo. El transporte de esporos a larga distancia puede estudiarse con la ayuda de mapas de las capas superiores del aire. El ataque de roya del tallo del trigo en Irlanda y en el Sud-oeste de Inglaterra en 1947 pudo ser correlacionado con el movimiento de las masas superiores del aire procedentes del Norte de Africa y España durante el mes de Junio (BOURKE, Irlanda).

Control químico

La griseofulvina es bien conocida como antibiótico sistémico, que es transportada rápidamente a través de la planta, especialmente cuando se la administra por las raices. Esto se demostró nuevamente en la selección de antibióticos usando Uromyces appendiculatum sobre porotos como hongo testigo. Cuando la griseofulvina se administra por las raices un tiempo antes de la inoculación, la infección puede prevenirse completamente (BALDACCI & BETTO, Italia).

Solamente un trabajo trató del control químico de las royas de los cereales en el campo. En ensayos de invernáculo y de campo se probaron azufre, carbamatos, naftoquinonas, crotonatos y productos químicos identificados por un número de código. El polvo zineb humectable (65%) fué la mejor substancia química preventiva contra las royas del tallo y de la hoja. El nabam con sulfato de zinc fué el más económico y, por lo tanto, se lo usó en ensayos a campo. Se indican aplicaciones tempranas , es decir, en la primera aparición de las pústulas. Dos aplicaciones tempranas son tan efectivas como tres a cinco aplicadas más tarde. Aparte de estas substancias químicas preventivas, algunas substancias demuestran promisores efectos curativos (FORSYTH, Canadá).

J.C.Zadoks
Laboratorium voor Phytopathologie
Binnenhaven 4, Wageningen, Holanda.

Puccinia graminis tritici

ECHOES OF A ESPECIAL MEETING OF UREDINOLOGISTS DURING THE "IV° INTERNATIONAL CONGRESS OF CROP PROTECTION", HAMBURG, GERMANY, SEPTEMBER OF 1957.

In an informal meeting of uredinologists, Dr. SANTIAGO, of Elvas, Portugal, raised the idea for a close co-operation on stem rust research in Europe and the Mediterranean countries. This idea was warmly welcomed by all the investigators who are doing stem rust research in these countries. After an interesting discussion, in which Prof. STAKMAN gave many suggestions, based on this experience in America , it was decided that this co-operation will start as soon as possible. It was thought, that this start could be made the best in an informal way by :

a) the sowing of stem rust trials with a small collection of wheat varieties in different countries in South- and South-western Europe and round the Mediterranean (in the same way as we are already doing for the yellow rust research program), in order to get information on the spreading of the stem rust races in Europe and North Africa;

b) the trapping of spores at certain places in the same area. It was decided also, that for the time being Dr. SANTIAGO will be the central point for the organization of these experiments.

Next year it will be tried to give these international co-operation a more permanent character and to find the money for this stem rust research program. At the end of this meeting the following resolution, which got the approval of the Congress, was drawn up :

" The serious damage Europe suffered through cereal rusts urgently requires
" international co-operation.

" At an informal meeting of experts from different countries it was found
" that this co-operation could at the moment usefully be carried out through

" a) the establishment of experimental rusts nurseries in different parts
" of Europe,

" b) a current exchange of experience in the field of race-tests and epi-
" demiologic research, and in particular, in respect of observations
" on dissemination of spores.

" In the interest of all-European cereal production efforts are finally to
" achieve the centralization, in a few points, of research into the physio-
" logical specialization and into other biologic problems of cereal rusts.

" The Congress is convinced of the importance of this task and urgently re-
" commends that this undertaking be widely supported.

From a letter of:
Dr. S.Broekhuizen
Netherlands Grain Centre
Wageningen, Holland.

Traducción al Castellano :

ECOS DE UNA REUNION ESPECIAL DE UREDINOLOGOS, DURANTE EL "IV° CONGRESO INTERNACIONAL PARA LA PROTECCION DE LOS CULTIVOS", HAMBURGO, SEPTIEMBRE DE 1957.

En una reunión informal de uredinólogos, el Dr. Santiago, de Elvas, Portugal, expuso la idea de una estrecha cooperación para las investigaciones sobre la roya del tallo en Europa y los paises del Mediterráneo. Esta idea fué calurosamente recibida por todos los investigadores que trabajan en la roya del tallo en esos

paises. Después de una interesante discusión en la que el Prof. STAKMAN dió muchas sugerencias, basadas en esa experiencia en América, se decidió que esta cooperación debería comenzar lo más pronto posible. Se pensó que este comienzo podía llevarse a cabo mejor en una manera informal por :

a) la siembra de ensayos para la roya del tallo de una pequeña colección de variedades de trigo en diferentes paises del Sud y Sud-oeste de Europa y alrededor del Mediterráneo (en la misma forma como estamos conduciendo el programa de investigación para la roya amarilla), con el objeto de obtener información sobre la diseminación de las razas de la roya del tallo en Europa y Africa del Norte;

b) la caza de esporos en algunos lugares de la misma área. También se decidió que, por ahora, fuera el Dr. SANTIAGO el punto central para la organización de estos experimentos.

El próximo año se tratará de dar a esta cooperación internacional un carácter más permanente y conseguir el dinero para este programa de investigación sobre la roya del tallo. Al final de la reunión, con la aprobación del Congreso, se delineó la siguiente resolución :

" El serio daño sufrido por Europa a causa de las royas de los cereales requiere urgentemente la cooperación internacional.

" En una reunión informal de expertos de diferentes paises se demostró que " esta cooperación podía, por el momento, llevarse a cabo, beneficiosamente, " por medio de :

" a) el establecimiento de infectarios experimentales para las royas en diferentes partes de Europa;

" b) un intercambio general de experiencias en el campo de las pruebas de " las razas y de la investigación epifitiológica y, en particular, con " respecto a las observaciones sobre la diseminación de los esporos.

" En interés de toda la producción cerealera de Europa, los esfuerzos deberán orientarse para lograr la centralización, en unos pocos lugares, de la " investigación, para la especialización fisiológica y otros problemas biológicos de las royas de los cereales.

" El Congreso está convencido de la importancia de esta tarea y recomienda " encarecidamente que esta empresa sea ampliamente apoyada."

De una carta de:

Dr. S.Broekhuizen
Netherlands Grain Centre
Wageningen, Holanda.

Nos es muy grato anunciar que el premio Stakman ha sido otorgado este año al Dr.H.A. Rodenhiser, notable investigador y gran amigo, a quién en nombre de la gran familia ROBIGO, hacemos llegar las más calurosas felicitaciones.

English translation :

We are very glad to announce herewith that the Stakman Award, for the present year has been granted to Dr. H.A. Rodenhiser, remarkable scientist and great friend, to whom, on behalf of the ROBIGO family, we are sending our heartiest congratulations.